

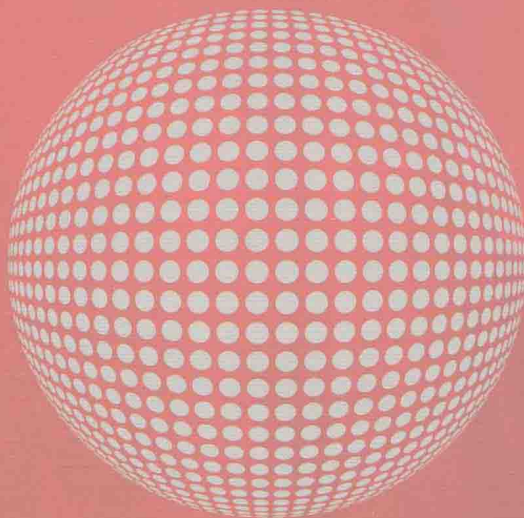


高职高专“十三五”规划教材

电工基础及应用 学习指导

李玉芬 刘小英 主编
赵旭升 冀俊茹 主审

DIANGONG JICHU JI YINGYONG
XUEXI ZHIDAO



化学工业出版社

高职高专“十三五”规划教材

电工基础及应用学习指导

李玉芬 刘小英 主 编
赵旭升 冀俊茹 主 审



化学工业出版社

· 北 京 ·

本书为新形态教材《电工基础及应用——信息化教程》的配套指导书,全书分十个单元,每个单元设置学习模块,全书共35个学习模块(其中※部分为选学模块),每个模块包含知识回顾、典型例题和模块习题三个部分,通过知识回顾,学生可以系统地总结教材中各模块的知识点;通过典型例题的分析,学生可以领会解题思路,掌握解题方法;通过模块习题的操练,学生可以及时巩固所学知识,提高基础知识的学习效果。同时,本指导书的每个单元附2套单元自测题、全书附有5套综合自测题,通过自测题的自我检验,学生可以真切了解自己对每个单元以及整个课程知识的掌握与应用程度,从而有针对性地对自己的薄弱环节进行再学习,进而提升学习的效率。

本书可供电气类、电子类、自动化类及机电类专业作为学习指导书使用。

图书在版编目(CIP)数据

电工基础及应用学习指导/李玉芬,刘小英主编. —北京:化学工业出版社,2016.9
高职高专“十三五”规划教材
ISBN 978-7-122-27217-1

I. ①电… II. ①李…②刘… III. ①电工学-高等职业教育-教学参考资料 IV. ①TM1

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第179007号

责任编辑:廉 静

文字编辑:张绪瑞

责任校对:宋 玮

装帧设计:王晓宇

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印 装:大厂聚鑫印刷有限责任公司

787mm×1092mm 1/16 印张13 字数330千字 2016年10月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:32.00元

版权所有 违者必究

I 前言 I

FOREWORD

《电工基础及应用学习指导》根据严金云副教授主编的新形态教材《电工基础及应用——信息化教程》教材进行编写。本学习指导书的章节编排与《电工基础及应用——信息化教程》完全相同。全书分十个单元，每个单元设置学习模块，全书共 35 个学习模块（其中※部分为选学模块），每个模块包含知识回顾、典型例题和模块习题三个部分，通过知识回顾，学生可以系统地总结教材中各模块的知识点；通过典型例题的分析，学生可以领会解题思路，掌握解题方法；通过模块习题的操练，学生可以及时巩固所学知识，提高基础知识的学习效果。同时，本指导书的每个单元附 2 套单元自测题、全书附有 5 套综合自测题，通过自测题的自我检验，学生可以真切了解自己每个单元以及整个课程知识的掌握与应用程度，从而有针对性地对自身的薄弱环节进行再学习，进而提升学习的效率。

本书邀请校内外老师及企业人员参与研讨并确立教材体系，南京科技职业学院承担了教材的主要编写工作，陕西咸阳职业技术学院、扬州工业职业技术学院参与了大纲和内容的讨论及编写工作。

全书由南京科技职业学院李玉芬、陕西咸阳职业技术学院刘小英担任主编，南京科技职业学院陈琳、刘玲担任副主编，赵旭升教授、冀俊茹副教授担任主审。文稿部分，第 1 单元、第 2 单元由刘小英完成，第 5 单元的模块 15、16 和自测题以及第 3 单元和第 10 单元由陈琳完成，第 6 单元、第 7 单元由刘玲完成，第 5 单元中的模块 17 到模块 20 以及第 4 单元、第 8 单元、第 9 单元由李玉芬完成，综合自测题部分由扬州工业职业技术学院杨润贤和江苏省电力公司检修分公司何瑜工程师完成，全书的统稿工作由李玉芬负责。其中部分题目采纳了网上和兄弟院校的习题，本教材编写过程中还采纳了严金云、尹俊、陈束等课程组老师的中肯建议，在此对他们一并表示衷心的感谢！

本书可供电气类、电子类、自动化类及机电类专业作为学习指导书使用。

本学习指导书虽经多次修订才出版，难免仍有疏漏和不妥之处，恳请读者给予批评指正。

编者

2016.5

I 目录 | CONTENTS |

第 1 单元 电路模型与电路定律	1
模块 1 电路的组成及作用	1
模块 2 电路的基本物理量	2
模块 3 电路的工作状态	5
模块 4 电路元件——RLC 元件	7
模块 5 电路元件——电压源与电流源	8
模块 6 基尔霍夫定律	10
单元自测题（一）	14
单元自测题（二）	15
第 2 单元 电路的等效变换	19
模块 7 电阻串并联电路的等效变换	19
※ 模块 8 电阻星形连接与三角形连接的等效变换	22
模块 9 电压源和电流源的等效变换	24
单元自测题（一）	28
单元自测题（二）	29
第 3 单元 电路的基本分析方法	31
模块 10 叠加定理	31
模块 11 戴维南定理	38
※ 模块 12 节点电压法	45
单元自测题（一）	53
单元自测题（二）	57
第 4 单元 相量法	61
模块 13 正弦量的概念	61
模块 14 正弦量的相量表示法	65
单元自测题（一）	69
单元自测题（二）	71
第 5 单元 正弦稳态电路的分析	74
模块 15 单一元件交流电路的分析	74
模块 16 复阻抗	80

模块 17	RLC 串联交流电路的分析	83
模块 18	正弦稳态电路的功率	87
模块 19	功率因数的提高和最大功率传输	90
※模块 20	RLC 电路串联谐振	92
单元自测题 (一)	.....	94
单元自测题 (二)	.....	96
第 6 单元	三相电路的分析	100
模块 21	三相电路	100
模块 22	对称三相电路的分析	106
※模块 23	不对称三相电路的计算	110
模块 24	三相电路功率的计算	113
单元自测题 (一)	.....	116
单元自测题 (二)	.....	118
第 7 单元	互感耦合电路的分析	121
模块 25	磁路的基本知识	121
模块 26	自感与互感	123
※模块 27	互感电压与互感线圈的串联电路	126
单元自测题 (一)	.....	129
单元自测题 (二)	.....	130
第 8 单元	非正弦周期电流电路	132
模块 28	非正弦周期信号	132
※模块 29	非正弦周期电路的有效值和平均功率	133
单元自测题 (一)	.....	135
单元自测题 (二)	.....	136
第 9 单元	动态电路分析	138
模块 30	动态电路换路定律	138
模块 31	动态电路的初始值	139
模块 32	一阶电路的响应	142
模块 33	一阶电路分析方法	145
单元自测题 (一)	.....	148
单元自测题 (二)	.....	150
第 10 单元	安全用电	153
模块 34	触电的方式与急救方法	153

※模块 35 接地与接零	156
单元自测题（一）	159
单元自测题（二）	160
综合自测题（一）	162
综合自测题（二）	165
综合自测题（三）	168
综合自测题（四）	171
综合自测题（五）	174
参考答案	177
参考文献	201

第1单元

UNIT 1

电路模型与电路定律

模块 1 电路的组成及作用

知识回顾

- (1) 电路的概念：所谓电路就是电流的通路。
- (2) 电路的作用：
 - ① 电能的传输和转换；
 - ② 电信号的传递和处理。
- (3) 电路的组成：电路主要由电源、负载和中间环节三部分组成。

典型例题

【例 1】 常见的电路形式有_____和_____。

解：所谓电路就是电流的通路。其形式多种多样，概括起来主要有两方面：

- (1) 电能的传输和转换，习惯称为“强电”电路。
- (2) 电信号的传递和处理，习惯称为“弱电”电路。

【例 2】 试画出白炽灯接线的电路模型。

解：图 1.1 即为白炽灯接线电路模型。它是用几个理想电路元件构成的用于模拟实际电路的模型。通常通过建立电路模型来研究电路问题。

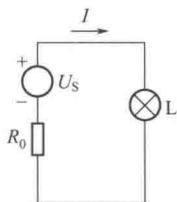


图 1.1 白炽灯接线电路

模块习题

1. _____流通的路径称为电路，通常电路是由_____、_____和_____组成。
2. 用来表征将电能转换成热能的元件叫_____，用来表征电场储能现象的元件叫_____，用来表征磁场储能现象的元件叫_____。
3. 在电路中，_____是提供电能或信号的设备，_____是消耗电能或输出信号的

设备。

4. 在建立电路模型时, 通常用_____来表征白炽灯等发热元件。
5. 通常将用于组成电路的电工、电子设备或元器件统称为_____。

模块 2 电路的基本物理量

知识回顾

一、电流及其参考方向

1. 电流的概念

带电粒子在电场力作用下有规则的定向移动就形成了电流。

直流电 (DC): 大小和方向均不随时间变化, $I = \frac{Q}{T}$ 。

交流电 (AC): 大小和方向均随时间变化, $i = \frac{dq}{dt}$ 。

2. 电流的方向

先任意选定某一方向作为参考方向, 并根据此方向进行计算:

计算结果为正: 电流的实际方向与参考方向同向。

计算结果为负: 电流的实际方向与参考方向相反。

二、电压及其参考方向

1. 电压的概念

在电路中, 电场力把单位正电荷 (q) 从 a 点移动到 b 点所做的功 (W) 称为 a 、 b 两点间的电压, 也称为电位差。

2. 电压的方向

先选取电压的参考方向:

当电压值为正: 电压的实际方向与参考方向同向。

当电压值为负: 电压的实际方向与参考方向相反。

3. 电压方向的表示方法

如图 1.2 所示。

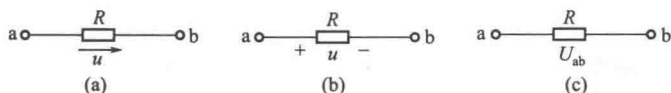


图 1.2 电路图

三、电位

- (1) 电位的单位是伏特 (V)。

- (2) 电位的相对性: 电位随参考点选择而异, 参考点不同, 电位值不同。
 (3) 电位的单值性: 参考点一经选定, 电路中各点的电位即为确定值。

四、电动势

- (1) 电动势的单位是伏特 (V)。
 (2) 电源电动势的表示:

$$E = \frac{W}{Q} \text{ 或 } e = \frac{d\omega}{dq}$$

五、功率

- (1) 定义: 单位时间内电场力或电源力所做的功, 称为功率。
 (2) 功率的单位是瓦特 (W)。



典型例题

【例1】 如图 1.3 所示, 电流参考方向已经选定, 已知 $I_1 = 1\text{A}$, $I_2 = -3\text{A}$, $I_3 = -5\text{A}$, 试指出电流的实际方向。

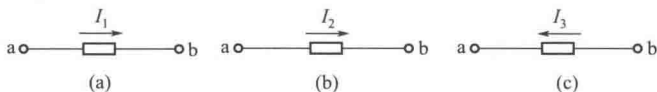


图 1.3 例 1 电路图

解: $I_1 > 0$, 说明电流的实际方向与参考方向相同, 即电流由 a 流向 b, 大小为 1A;
 $I_2 < 0$, 说明电流的实际方向与参考方向相反, 即电流由 b 流向 a, 大小为 3A;
 $I_3 < 0$, 说明电流的实际方向与参考方向相反, 即电流由 a 流向 b, 大小为 5A。

【例2】 已知图 1.4(a) 中 $U = 5\text{V}$; 图 1.4(b) 中 $U = -5\text{V}$; 图 1.4(c) 中 $U_{ab} = -6\text{V}$, 试指出电压的实际方向。

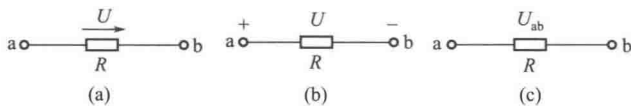


图 1.4 例 2 电路图

解: 图 1.4(a) 中, $U = 5\text{V} > 0$, 说明电压的实际方向与参考方向相同, 即由 a 指向 b;
 图 1.4(b) 中, $U = -5\text{V} < 0$, 说明电压的实际方向与参考方向相反, 即由 b 指向 a;
 图 1.4(c) 中, $U_{ab} = -6\text{V} < 0$, 说明电压的实际方向与参考方向相反, 即由 b 指向 a。

【例3】 如图 1.5 所示电路, 已知 $E_1 = 20\text{V}$, $E_2 = 30\text{V}$, $R_1 = R_3 = R_4 = 5\Omega$, $R_2 = 10\Omega$, 求 a、b、c 三点电位。

解: (1) 分析电路

电阻 R_4 上无电流通过, 所以也无电压。

$$I = \frac{E_1}{R_1 + R_2 + R_3} = \frac{20}{5 + 10 + 5} = 1\text{A}$$

(2) 选 c 点为参考点

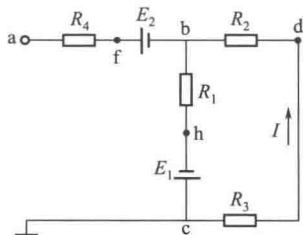


图 1.5 例 3 电路图

$$V_c = 0$$

(3) 计算各点电位

$$V_b = U_{bd} + U_{dc} = -I(R_2 + R_3) = -1 \times (10 + 5) = -15V$$

$$V_a = U_{af} + U_{fb} + U_{bc} = 0 + E_2 + V_b = 0 + 30 - 15 = 15V$$



模块习题

1. 为了方便分析, 对于负载一般把电流与电压的参考方向选为一致, 称之为_____, 当两者方向相反时, 称为_____。
2. 习惯上规定_____电荷移动的方向为电流的方向, 为此, 电流的方向实际上与电子移动的方向_____。
3. 测量电流时, 应将电流表_____接在电路中, 使被测电流从电流表的_____接线柱流进, 从_____接线柱流出, 每个电流表都有一定的测量范围, 称为电流表的_____。
4. 电压是衡量_____做功能力的物理量。
5. 电动势的方向规定为在电源内部由_____极指向_____极。
6. 当电压与电流为关联参考方向时, 功率为正, 表示电路_____功率, 功率为负, 表示电路_____功率。
7. 当电压与电流为非关联参考方向时, 功率为正, 表示电路_____功率, 功率为负, 表示电路_____功率。
8. 测量电压时, 应将电压表和被测电路_____联, 测量电流时, 应将电流表和被测电路_____联。
9. 如图 1.6 所示, (a) 图中电压表的 a 应接电阻的_____端, b 应接电阻的_____端, (b) 图中电流表的 a 应接电阻的_____端。

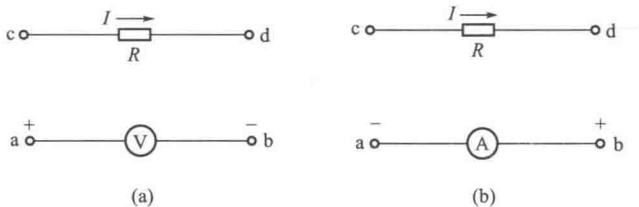


图 1.6 习题 9 图

10. 电路中某点与_____的电压即为该点的电位, 若电路中 a、b 两点的电位分别为 V_a 、 V_b , 则 a、b 两点间的电压 $U_{ab} =$ _____; $U_{ba} =$ _____。
11. 导体中电流由电子流形成, 因此电子流动的方向就是电流的方向。 ()
12. 电源电动势的大小由电源本身性质所决定, 与外电路无关。 ()
13. 电压和电位都随参考点的变化而变化。 ()
14. 电路中任意两点之间的电压等于这两点电位之差。 ()
15. 电路中参考点选取不同, 电路中各点的电位相同。 ()
16. 试计算图 1.7 所示电路中 B 点的电位 V_B 。
17. 在图 1.8 所示电路中, 已知四个电阻阻值相等, $U_{CE} = 4V$, 试用电位差的概念计算 U_{AB} 。

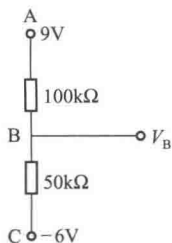


图 1.7 习题 16 图

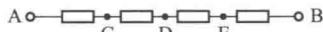


图 1.8 习题 17 图

模块 3 电路的工作状态

知识回顾

一、开路状态（空载状态）

- (1) 定义：当电路因某种原因断开，称为开路状态。
- (2) 特性：电路中电流为零，端电压等于电源电动势。

二、短路状态

- (1) 定义：当电源两端由于某种原因短接在一起，称为短路状态。
- (2) 特性：产生很大的短路电流，电能均被内阻消耗，端电压为零。

三、负载状态（通路状态）

- (1) 定义：电源与一定大小的负载接通，称为负载状态。
- (2) 特性：当电压一定时，负载的电流越大，消耗的功率亦越大，负载也越大。

典型例题

【例 1】如图 1.9 所示电路中，已知电源电动势为 24V ，内阻为 4Ω ，负载电阻为 20Ω 。试求：

- (1) 电路中的电流 I ；
- (2) 电源的端电压 U_1 ；
- (3) 负载电阻上的电压 U_2 ；
- (4) 内压降 U_3 。

解：(1) 已知 $E=24\text{V}$ ， $r=4\Omega$ ， $R=20\Omega$

依据欧姆定律列方程：

$$E = I(R + r)$$

电路中电流：

$$I = \frac{E}{R + r} = \frac{24}{4 + 20} \text{A} = 1\text{A}$$

(2) 电源端电压：

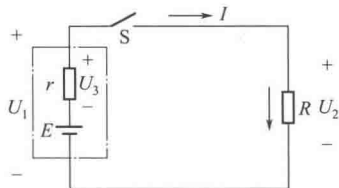


图 1.9 例 1 电路图

$$U_1 = E - Ir = 24 - 1 \times 4 = 20\text{V}$$

(3) 负载电阻电压:

$$U_2 = IR = 1 \times 20\text{V} = 20\text{V}$$

(4) 内压降:

$$U_3 = Ir = 1 \times 4\text{V} = 4\text{V}$$

【例 2】 如图 1.10 所示, 已知 $E = 6\text{V}$, $r = 0.2\Omega$, $R = 9.8\Omega$, 试求开关 S 分别处于不同位置时电流表和电压表的读数。

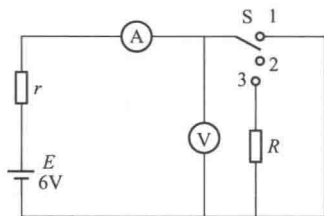


图 1.10 例 2 电路图

解: 当开关 S 打在 1 位置时, 电路处于短路状态:

$$I = \frac{E}{r} = \frac{6}{0.2}\text{A} = 30\text{A}$$

$$U = 0$$

即电流表的读数为 30A, 电压表的读数为 0V。

当开关 S 打在 2 位置时, 电路处于开路状态:

$$I = 0 \quad U = E = 6\text{V}$$

即电流表的读数为 0A, 电压表的读数为 6V。

当开关 S 打在 3 位置时, 电路处于通路状态:

$$I = \frac{U}{R + r} = \frac{6}{9.8 + 0.2}\text{A} = 0.6\text{A}$$

$$U = E - Ir = (6 - 0.6 \times 0.2)\text{V} = 5.88\text{V}$$

即电流表的读数为 0.6A, 电压表的读数为 5.88V。

模块习题

1. 电路的三种工作状态分别是: _____、_____和_____。
2. 为了防止短路事故的发生, 常在电路中接入_____或_____, 以便于在发生短路时迅速切断故障电路。
3. 一般常用的额定值有: _____、_____和_____。
4. 用电压表测得电路端电压为零, 这说明 ()。
 - A. 外电路断路
 - B. 外电路短路
 - C. 外电路上电流比较小
 - D. 电源内电阻为零
5. 电源电动势为 2V, 内电阻为 0.1Ω , 当外电路断路时, 电路中的电流和端电压分别是 ()。
 - A. 0、2V
 - B. 20A、0
 - C. 20A、2V
 - D. 0、0
6. 上题中当外电路短路时, 电路中的电流和端电压分别是 ()。
 - A. 20A、2V
 - B. 20A、2V
 - C. 20A、0
 - D. 0、0
7. 在电源一定的情况下, 电阻大的负载是大负载。 ()
8. 在通路状态下, 负载电阻变大, 端电压将下降。 ()
9. 当电路开路时, 电源电动势的大小为零。 ()
10. 在短路状态下, 端电压等于零。 ()

模块4 电路元件——RLC元件

知识回顾

一、电阻元件

- (1) 电阻用 R 表示, 单位为欧姆 (Ω)。
- (2) 电阻是一个耗能元件, 在电路中吸收的功率为 $P = UI = RI^2 = \frac{U^2}{R}$ 。
- (3) 电能的单位为焦耳 (J) 或者度, 1 度等于 $3.6 \times 10^6 \text{ J}$ 。

二、电感元件

- (1) 电感用 L 表示, 单位为亨利 (H)。
- (2) 线圈中通入交流电时, 就会在线圈的周围产生感应电压, 感应电压为: $u_L = L \frac{di}{dt}$ 。
- (3) 电感是一个储能元件, 在电路中储存的能量为: $W_L = \frac{1}{2} Li^2$ 。

三、电容元件

- (1) 电容用 C 表示, 单位为法拉 (F)。
- (2) 电容器两端通入交流电时, 会在电容上积聚电荷, 产生电流, 其电流为: $i_C = C \frac{dq}{dt}$ 。
- (3) 电容是一个储能元件, 在电路中储存的能量为: $W_C = \frac{1}{2} Cu^2$ 。

典型例题

【例1】 一段导线, 其电阻为 10Ω , 如果把它对折起来作为一条导线用, 电阻值为多少? 如果把它均匀拉伸, 使它的长度为原来的两倍, 电阻值又是多少?

解: 依据电阻计算公式 $R = \rho \frac{L}{S}$ 可知: 当将导线对折时, 导线长由原来的 L 变成 $\frac{1}{2}L$, 横截面积由原来的 S 变成 $2S$, 可见

$$R_1 = \rho \frac{\frac{1}{2}L}{2S} = \frac{1}{4}R = 2.5\Omega$$

当将导线拉升至原来两倍时, 导线由原来的 L 变为 $2L$, 横截面积由原来的 S 变成 $\frac{1}{2}S$, 可见

$$R_2 = \rho \frac{2L}{\frac{S}{2}} = 4R = 40\Omega$$

【例 2】某电磁炉的电阻为 10Ω ，工作电压为 220V ，问当通电时间为 30min ，可以放出多少能量？可以消耗多少度电？

解：释放热量 $Q = \frac{U^2 t}{R} = \frac{220^2 \times 30 \times 60}{10} = 8.712 \times 10^6 \text{J}$

电能 $W = Q = \frac{8.712 \times 10^6}{3.6 \times 10^6} = 2.42 \text{度}$

模块习题

1. 电功率的测量一般采用_____表。
2. 常见的耗能元件有_____，常见的储能元件有_____和_____。
3. 当电流的频率为零时，对于电感元件相当于_____，对于电容元件相当于_____。
4. 对于电阻而言，无论电压与电流为正值或负值，其功率均_____。
5. $5.6\mu\text{H} = \underline{\hspace{1cm}} \text{H}$ ， $0.6\mu\text{F} = \underline{\hspace{1cm}} \text{pF}$ 。
6. 在电工技术中，常用的理想电路元件只有五种：_____、_____、_____、_____和_____。

模块 5 电路元件——电压源与电流源

知识回顾

一、电压源

(1) 定义：电压源是指理想电压源，其内阻为零，且电源两端的端电压值恒定不变或按某一特定规律随时间而变化。

(2) 特点：电压大小取决于电压源本身，与流过的电流无关。流过电压源的电流大小与电压源外部电路有关，由外接负载决定。

(3) 电压源的表示（见图 1.11）

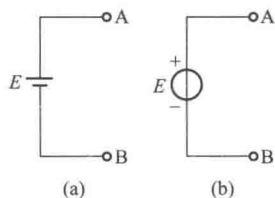


图 1.11 电压源

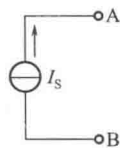


图 1.12 电流源

二、电流源

(1) 定义：电流源是指理想电流源，即内阻为无限大，输出恒定电流 I_s 的电源。

(2) 特点：电流大小取决于电流源本身，与电源的端电压无关。端电压的大小与电流源外部电路有关，由外接负载决定。

(3) 电流源的表示（见图 1.12）

三、实际电压源与实际电流源

(1) 实际电压源可以用一个理想电压源和一个理想电阻串联组合电路来表示。如图 1.13 所示, 其端电压为: $U = E - Ir$ 。

(2) 实际电流源可以用一个理想电流源和一个理想电阻并联组合电路来表示。如图 1.14 所示, 其端电压为: $I = I_s - \frac{U}{r}$ 。

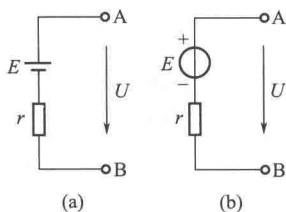


图 1.13 实际电压源

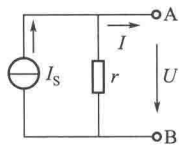


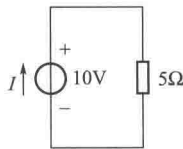
图 1.14 实际电流源

典型例题

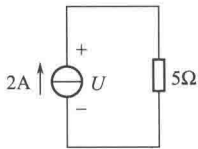
【例 1】 试求图 1.15(a) 中电压源的电流与图 1.15(b) 中电流源的电压。

解: 图 1.15(a) 中流过电压源的电流也是流过

5Ω 电阻的电流, 所以流过电压源的电流为: $I = \frac{U_s}{R} = \frac{10}{5} = 2\text{A}$ 。



(a) 电压源

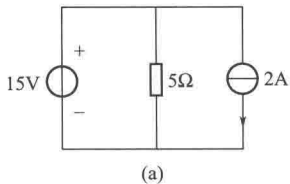


(b) 电流源

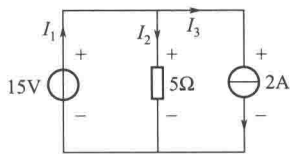
图 1.15 例 1 电路图

图 1.15(b) 中电流源两端的电压也是加在 5Ω 电阻两端的电压, 所以电流源的电压为: $U = I_s R = 2 \times 5 = 10\text{V}$ 。

【例 2】 如图 1.16(a) 所示, 电压源、电流源的功率分别为多大? 判断是吸收还是发出功率?



(a)



(b)

图 1.16 例 2 电路图

解: 电压源的性质为两端电压不变、电流方向由外电路决定。

电流源的性质为输出电流不变、电流方向不变, 两端电压由外电路决定。

标出图中电流参考方向如图 1.16(b) 所示。

对于电阻而言, 其两端电压为 15V , 则流过电阻的电流为:

$$I_2 = \frac{15}{5} \text{ A} = 3 \text{ A}$$

$$I_3 = I_S = 2 \text{ A}$$

$$I_1 = I_2 + I_3 = 3 + 2 = 5 \text{ A}$$

电压源功率: $P_1 = I_1 U = -5 \times 15 \text{ W} = -75 \text{ W}$, 电压源发出功率。

电流源功率: $P_2 = I_3 U = 2 \times 15 \text{ W} = 30 \text{ W}$, 电流源吸收功率。

电阻功率: $P_R = I_2 U = 3 \times 15 \text{ W} = 45 \text{ W}$, 电阻吸收功率。

由上可知: $P_1 + P_2 + P_R = -75 \text{ W} + 30 \text{ W} + 45 \text{ W} = 0$

电路中吸收功率等于发出功率。



模块习题

1. 电源模型一般分为_____源和_____源。
2. 理想电压源的内阻为_____, 理想电流源的内阻为_____。
3. 对于电流源而言, 电流的大小取决于外电路的负载大小。 ()
4. 理想电压源两端的电压取决于它所连接的外电路。 ()
5. 理想电压源的端电压始终为恒定值, 与通过它的电流无关。 ()
6. 电流源既可以对外电路提供能量, 也可以从外电路吸收能量。 ()
7. 在一个电路中, 电源产生的电功率等于负载消耗的功率与电源内电阻消耗的功率之和。 ()
8. 电源在实际电路中, 总是向外供给电能 (即产生功率)。 ()
9. 任何电路或任何元件上的功率都可以用公式 $P = I^2 R$ 或 $P = \frac{U^2}{R}$ 计算。 ()
10. 一个 100Ω 、 $\frac{1}{4} \text{ W}$ 的碳膜电阻, 问使用时, 电流不能超过多大值? 此电阻能否接在 10 V 的电源上使用?

模块 6 基尔霍夫定律



知识回顾

一、基本概念

- (1) 支路: 电路中通过同一电流的每一个分支。
- (2) 节点: 电路中三条或三条以上支路的连接点。
- (3) 回路: 电路中的任一闭合路径。
- (4) 网孔: 内部不含支路的回路。

二、基尔霍夫电流定律

- (1) 概念: 任意时刻, 流入电流中任一节点的电流之和等于流出该节点的电流之和。
- (2) 应用: 基尔霍夫电流定律描述了电路中任意节点处各支路电流之间的相互关系, 在任意瞬间, 流进流出一个节点电流的代数和恒等于零, 即 $\sum I = 0$ 。